

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局(43) 国際公開日
2004 年 11 月 25 日 (25.11.2004)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2004/102086 A1

(51) 国際特許分類⁷: F25B 29/00
(21) 国際出願番号: PCT/JP2004/006764
(22) 国際出願日: 2004 年 5 月 13 日 (13.05.2004)
(25) 国際出願の言語: 日本語
(26) 国際公開の言語: 日本語
(30) 優先権データ:
特願2003-136941 2003 年 5 月 15 日 (15.05.2003) JP

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): ダイキン工業株式会社 (DAIKIN INDUSTRIES, LTD.) [JP/JP]; 〒5308323 大阪府大阪市北区中崎西 2 丁目 4 番 1 2 号 梅田センタービル Osaka (JP).

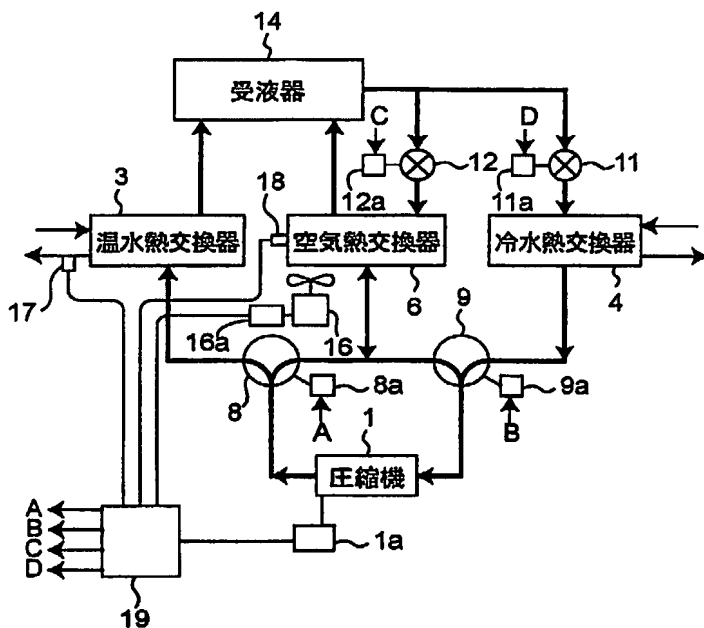
(72) 発明者; および

(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 林 浩二 (HAYASHI, Koji) [JP/JP]; 〒5668585 大阪府摂津市西一津屋 1 番 1 号 ダイキン工業株式会社淀川製作所内 Osaka (JP). 紀ノ上 憲嗣 (KINOKAMI, Kenji) [JP/JP]; 〒5668585 大阪府摂津市西一津屋 1 番 1 号 ダイキン工業株式会社淀川製作所内 Osaka (JP). 桃野 俊之 (MOMONO, Toshiyuki) [JP/JP]; 〒5668585 大阪府摂

[続葉有]

(54) Title: REFRIGERATOR

(54) 発明の名称: 冷凍装置



- 1...COMPRESSOR
3...HOT WATER HEAT EXCHANGER
4...COOL WATER HEAT EXCHANGER
6...AIR HEAT EXCHANGER
14...LIQUID RECEIVER

える。冷却主体運転を行なう際、圧縮機 1 の吐出側を温水熱交換器 3 の吸入側を冷水熱交換器 4 に連通して、空気熱交換器 6 を凝縮器

(57) Abstract: A refrigerator, comprising a three-way delivery valve (8) allowing the delivery side of a compressor (1) to communicate with at least one of a hot water heat exchanger (3) and an air heat exchanger (6) and a three-way suction valve (9) allowing the suction side of the compressor (1) to communicate with at least one of the air heat exchanger (6) and a cool water heat exchanger (4). When a primarily cooling operation is performed, the delivery side of the compressor (1) is allowed to communicate with the hot water heat exchanger (3) and the air heat exchanger (6), and the suction side of the compressor (1) is allowed to communicate with the cool water heat exchanger (4) to function the air heat exchanger (6) as a condenser. A control device (19) determines the target pressure value (Ps) of refrigerant in the air heat exchanger (6) according to the target temperature value (Ts) of water heated by the hot water heat exchanger (3), and controls a blower (16) blowing air to the air heat exchanger (6) so that the detected value (Pm) of a pressure sensor (18) detecting a pressure in the air heat exchanger (6) nears the target pressure value (Ps). Thus, a condensing pressure in the air heat exchanger (6) can be prevented from being remarkably lowered to lower the flooded phenomenon of the refrigerant.

(57) 要約: 圧縮機 1 の吐出側を温水熱交換器 3 および空気熱交換器 6 の少なくとも 1 つに連通する吐出三方弁 8 と、圧縮機 1 の吸入側を空気熱交換器 6 および冷水熱交換器 4 の少なくとも 1 つに連通する吸入三方弁 9 を備

[続葉有]

WO 2004/102086 A1



津市西一津屋 1 番 1 号 ダイキン工業株式会社淀川
製作所内 Osaka (JP).

(74) 代理人: 河宮 治, 外(KAWAMIYA, Osamu et al.); 〒
5400001 大阪府大阪市中央区城見 1 丁目 3 番 7 号
IMP ビル 青山特許事務所 Osaka (JP).

(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が
可能): AF, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR,
BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM,
DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU,
ID, IL, IN, IS, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT,
LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI,
NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG,
SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ,
VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可
能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD,
SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY,
KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG,
CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE,
IT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF,
BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN,
TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告書

2 文字コード及び他の略語については、定期発行される
各 PCT ガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語
のガイダンスノート」を参照。

として動かせる。制御装置 19 は、温水熱交換器 3 で加熱する水の目標温度値 T_s に応じて、空気熱交換器 6 内の
冷媒の目標圧力値 P_s を定める。空気熱交換器 6 内の圧力を検出する圧力センサ 18 の検出値 P_m が、目標圧力値
 P_s に近づくように、空気熱交換器 6 に送風する送風機 16 を制御する。空気熱交換器 6 の凝縮圧の大幅な低下を
防止できて、冷媒の寝込み現象を低減できる。

明 細 書

冷凍装置

5 技術分野

本発明は、液熱交換器および空気熱交換器を有する冷凍装置に関する。

背景技術

10 従来、冷水と温水とを同時に供給する冷凍装置としては、冷媒を圧縮する圧縮機と、温水熱交換器と、膨張器と、冷水熱交換器と、空気熱交換器とを備え、上記圧縮機の吐出側に吐出三方弁を設けると共に、上記圧縮機の吸入側に吸入三方弁を設けたものがある（特開昭56-7955号公報）。

15 上記従来の冷凍装置は、上記冷水熱交換器の熱負荷が温水熱交換器の熱負荷よりも大きいとき、上記吐出側三方弁の開度を調節して、上記圧縮機の吐出側を上記温水熱交換器と空気熱交換器とに連通する一方、上記吸入側三方弁の開度を調節して、上記圧縮機の吸入側を上記冷水熱交換器に連通する。これにより、上記空気熱交換器を凝縮器として機能させて、比較的熱負荷が大きい冷水熱交換器と、比較的熱負荷が小さい温水熱交換器との間で、熱負荷のバランスを行なうようにしている。

20 一方、上記温水熱交換器の熱負荷が冷水熱交換器の熱負荷よりも大きいとき、上記吐出側三方弁の開度を調節して、上記圧縮機の吐出側を上記温水熱交換器のみに連通する一方、上記吸入側三方弁の開度を調節して、上記圧縮機の吸入側を上記冷水熱交換器と空気熱交換器とに連通する。これによって、上記空気熱交換器を蒸発器として機能させて、比較的熱負荷が大きい温水熱交換器と、比較的熱負荷が小さい冷水熱交換器との間で、熱負荷のバランスを行なうようにしている。

25 しかしながら、上記従来の冷凍装置は、上記空気熱交換器を凝縮器として機能させる場合、通常、上記温水熱交換器で熱交換する温水よりも、上記空気熱交換する空気のほうが低温であるので、上記温水熱交換器内の冷媒の凝縮圧よりも、上記空気熱交換器内の冷媒の凝縮圧が低くなる。したがって、上記温水熱交換器

内の冷媒の流速よりも、上記空気熱交換器内の冷媒の流速が小さくなるので、この空気熱交換器内に冷媒が滞留するいわゆる寝込み現象が生じる。その結果、上記従来の冷凍装置は、冷水熱交換器と空気熱交換器のみを有する通常の冷凍装置に比べて、冷媒回路内に保持する必要がある冷媒量が大きいという問題がある。

- 5 例えば、上記従来の冷凍装置は、室外温度が -5°C の下で、上記温水熱交換器が $4\sim 5^{\circ}\text{C}$ 程度の温水の熱交換を行なう場合、上記通常の冷凍装置で用いる冷媒量の2倍以上の量の冷媒が必要になるという問題がある。

- 10 また、上記温水熱交換器および冷水熱交換器の熱負荷が変化して、上記温水熱交換器の熱負荷が冷水熱交換器の熱負荷よりも大きくなった場合、上記吐出側および吸入側三方弁が調節されて、上記凝縮器として機能していた空気熱交換器が、蒸発器として機能する。このとき、上記寝込み現象で上記空気熱交換器内に滞留していた大量の液冷媒が圧縮機に流入し、この圧縮機に液圧縮が生じて故障に至る虞があるという問題がある。

15 発明の開示

そこで、本発明の目的は、空気熱交換器に寝込み現象が生じ難い冷凍装置を提供することにある。

上記目的を達成するため、請求項1の発明の冷凍装置は、冷媒を圧縮する圧縮機と、

- 20 上記冷媒と第1液熱媒体との熱交換を行なう第1液熱交換器と、
上記冷媒を膨張させる膨張手段と、
上記冷媒と第2液熱媒体との熱交換を行なう第2液熱交換器と、
上記冷媒と空気との熱交換を行なう空気熱交換器と、
上記空気熱交換器に送風をする送風機と、

- 25 上記第1液熱交換器、第2液熱交換器および空気熱交換器の冷媒流量を調節する冷媒流量調節手段と、

上記空気熱交換器の冷媒の圧力を検出する圧力センサと、

上記空気熱交換器の冷媒の目標圧力値を、上記第1液熱媒体の目標温度値に応じて設定する目標圧力値設定手段と、

上記圧力センサの検出値が上記目標圧力値になるように、上記送風機を制御する送風機制御手段と
を備えることを特徴としている。

請求項1の冷凍装置によれば、上記圧縮機で圧縮された冷媒が、上記冷媒流量
5 調節手段によって各熱交換器の流量が調節されて、上記第1液熱交換器、上記膨
張手段、上記第2液熱交換器を順次循環する。この場合、上記第1液熱交換器は
凝縮器として働いて上記第1液熱媒体を加熱し、上記第2液熱交換器は蒸発器と
して働いて上記第2液熱媒体を冷却する。また、上記冷媒流量調節手段によって
10 上記空気熱交換器への冷媒流量が調節されて、この空気熱交換器が凝縮器または
蒸発器として働く。これによって、上記第1液熱交換器と第2液熱交換器との間
の熱負荷のバランス調節が行なわれる。上記空気熱交換器の冷媒の目標圧力値が、
上記第1液熱媒体の目標温度値に応じて、上記目標圧力値設定手段によって設定
される。そして、上記圧力センサの検出値が上記目標圧力値になるように、上記
15 送風機制御手段によって、上記送風機の例えばファンの回転数や稼働台数などが
制御される。これによって、上記空気熱交換器内の冷媒圧力は、上記第1液熱交
換器内の冷媒圧力に対して大幅に低下することが防止される。つまり、上記第1
液熱交換器内の冷媒の凝縮圧に対して、上記空気熱交換器内の冷媒の凝縮圧が大
幅に低下することが防止される。したがって、上記空気熱交換器内の冷媒の滞留
20 が生じ難くなり、冷媒のいわゆる寝込み現象が生じ難くなる。その結果、この冷
凍装置は、冷媒回路内に保持すべき冷媒量が大幅に削減でき、また、上記圧縮機
の液圧縮の虞を回避できる。

また、例えば上記第1液熱媒体の目標温度が比較的低くて、上記第1液熱交換
器の凝縮圧と空気熱交換器の凝縮圧とのいずれも低くてよい場合、上記送風機に
よる送風量を適切に増大することによって、いずれの熱交換器への冷媒流量も低
25 減できるので、上記圧縮機の冷媒吐出量を必要最小限に抑えることができる。し
たがって、この冷凍装置は、上記圧縮機を駆動する例えばモータの消費電力を、
効果的に低減することができる。

また、上記空気熱交換器内の冷媒圧力は、上記第1液熱媒体の目標温度値に応
じた圧力に調節されるので、上記空気熱交換器に冷媒を供給する上記圧縮機の吐

出圧力は、上記第1液熱媒体の目標温度値に見合った圧力であればよい。したがって、例えば、圧縮機の吐出圧力を、上記第1液熱媒体について設定可能な目標温度値の最高値に応じた吐出圧力に固定するよりも、圧縮機の吐出圧力を上記目標温度値に応じて低減することができる。その結果、上記圧縮機を駆動する例えばモータの消費電力を、効果的に削減することができる。

また、上記空気熱交換器の冷媒の目標圧力値になるように、上記空気熱交換器への送風量が制御されるので、上記空気熱交換器内の冷媒圧力が第1液熱交換器内の冷媒圧力に対して大幅に低下することが防止され、ひいては、上記空気熱交換器に供給する冷媒流量を、必要最小限まで減少することができる。したがって、上記冷媒流量調節手段によって空気熱交換器と共に冷媒が供給される第1液熱交換器に、従来よりも大きい流量の冷媒が供給できるので、この第1液熱交換器による第1液熱媒体の温度制御を、従来よりも高精度に行なうことができる。

なお、本明細書において、上記空気熱交換器の冷媒の圧力とは、この空気熱交換器内の冷媒の圧力、この空気熱交換器の入口近傍の冷媒の圧力、あるいは、この空気熱交換器の出口近傍の冷媒の圧力のいずれも意味すると定義する。

また、上記冷媒流量調節手段は、三方弁または複数の二方弁の組み合わせであってもよい。

請求項2の発明の冷凍装置は、請求項1に記載の冷凍装置において、

上記第1液熱交換器で冷媒と熱交換された上記第1液熱媒体の温度を検出する温度センサと、

上記温度センサの検出値に基づいて、上記目標圧力値を修正する目標圧力値修正手段を備えることを特徴としている。

請求項2の冷凍装置によれば、上記温度センサで検出される上記第1液熱媒体の実際の温度に基づいて、上記空気熱交換器の冷媒の目標圧力値が修正される。したがって、上記空気熱交換器は、冷媒の凝縮圧の大幅な低下が、上記第1液熱交換器における冷媒の実際の凝縮圧に応じて確実に防止される。その結果、この空気熱交換器内の冷媒の滞留が効果的に防止されて、冷媒の寝込み現象が効果的に防止される。

また、上記空気熱交換器内の冷媒の圧力は、上記第1液熱媒体の実際の温度に

5 応じた圧力に調節されるので、上記空気熱交換器に冷媒を供給する上記圧縮機の吐出圧力は、上記第 1 液熱媒体の実際の温度に見合った圧力であればよい。したがって、上記圧縮機の吐出圧力を上記第 1 液熱媒体の実際の温度に応じて低減することができるので、上記圧縮機を駆動する例えばモータの消費電力を、効果的に削減することができる。

請求項 3 の発明の冷凍装置は、冷媒を圧縮する圧縮機と、
上記冷媒と第 1 液熱媒体との熱交換を行なう第 1 液熱交換器と、
上記冷媒を膨張させる膨張手段と、
上記冷媒と第 2 液熱媒体との熱交換を行なう第 2 液熱交換器と、
10 上記冷媒と空気との熱交換を行なう空気熱交換器と、
上記空気熱交換器に送風をする送風機と、
上記第 1 液熱交換器、第 2 液熱交換器および空気熱交換器の冷媒流量を調節する冷媒流量調節手段と、
上記空気熱交換器の冷媒の圧力を検出する圧力センサと、
15 上記第 1 液熱交換器で冷媒と熱交換された上記第 1 液熱媒体の温度を検出する温度センサと、
上記空気熱交換器の冷媒の目標圧力値を、上記温度センサの検出値に応じて設定する目標圧力値設定手段と、
上記圧力センサの検出値が上記目標圧力値になるように、上記送風機を制御する送風機制御手段と
20 を備えることを特徴としている。

請求項 3 の冷凍装置によれば、上記圧縮機で圧縮された冷媒が、上記冷媒流量調節手段によって各熱交換器の流量が調節されて、上記第 1 液熱交換器、上記膨張手段、上記第 2 液熱交換器を順次循環する。この場合、上記第 1 液熱交換器は凝縮器として働いて上記第 1 液熱媒体を加熱し、上記第 2 液熱交換器は蒸発器として働いて上記第 2 液熱媒体を冷却する。また、上記冷媒流量調節手段によって上記空気熱交換器への冷媒流量が調節されて、この空気熱交換器が凝縮器または蒸発器として働く。これによって、上記第 1 液熱交換器と第 2 液熱交換器との間の熱負荷のバランス調節が行なわれる。上記空気熱交換器の冷媒の目標圧力値が、

25

上記温度センサで検出された上記第1液熱媒体の温度に応じて、上記目標圧力値設定手段によって設定される。そして、上記圧力センサの検出値が上記目標圧力値になるように、上記送風機制御手段によって、上記送風機の例えばファンの回転数や稼働台数などが制御される。これによって、上記空気熱交換器内の冷媒圧力は、上記第1液熱交換器内の冷媒圧力に対して大幅に低下することが防止される。つまり、上記第1液熱交換器内の冷媒の凝縮圧に対して、上記空気熱交換器内の冷媒の凝縮圧が大幅に低下することが防止される。したがって、上記空気熱交換器内の冷媒の滞留が生じ難くなり、冷媒のいわゆる寝込み現象が生じ難くなる。その結果、この冷凍装置は、冷媒回路内に保持すべき冷媒量が大幅に削減でき、また、上記圧縮機の液圧縮の虞を回避できる。

また、例えば上記第1液熱媒体の温度が比較的低くて、上記第1液熱交換器の凝縮圧と空気熱交換器の凝縮圧とのいずれも低くてよい場合、上記送風機による送風量を適切に増大することによって、いずれの熱交換器への冷媒流量も低減できるので、上記圧縮機の冷媒吐出量を必要最小限に抑えることができる。したがって、この冷凍装置は、上記圧縮機を駆動する例えばモータの消費電力を、効果的に低減することができる。

また、上記空気熱交換器内の冷媒圧力は、上記温度センサで検出された上記第1液熱媒体の実際の温度に応じた圧力に調節されるので、上記空気熱交換器に冷媒を供給する上記圧縮機の吐出圧力は、上記第1液熱媒体の実際の温度に見合った圧力であればよい。したがって、上記圧縮機の吐出圧力を、上記第1液熱媒体の実際の温度に応じて低減することができるので、上記圧縮機を駆動する例えばモータの消費電力を、効果的に削減することができる。

また、上記空気熱交換器の冷媒の目標圧力値になるように、上記空気熱交換器への送風量が制御されるので、上記空気熱交換器内の冷媒圧力が第1液熱交換器内の冷媒圧力に対して大幅に低下することが防止され、ひいては、上記空気熱交換器に供給する冷媒流量を、必要最小限まで減少することができる。したがって、上記冷媒流量調節手段によって空気熱交換器と共に冷媒が供給される第1液熱交換器に、従来よりも大きい流量の冷媒が供給できるので、この第1液熱交換器による第1液熱媒体の温度制御を、従来よりも高精度に行なうことができる。

図面の簡単な説明

図 1 は、本発明の実施形態の冷凍装置を示す概略図である。

図 2 は、冷凍装置が冷却主体モード運転を行なう際の冷媒回路を示す図である。

5

発明を実施するための最良の形態

以下、本発明を図示の実施の形態により詳細に説明する。

図 1 は、本発明の実施形態の冷凍装置を示す概略図である。

この冷凍装置は、冷水と温水とを同時に供給する冷凍装置であり、冷媒を圧縮
10 する圧縮機 1 と、第 1 液熱交換器としての温水熱交換器 3 と、第 2 液熱交換器と
としての冷水熱交換器 4 と、空気熱交換器 6 を備える。上記冷媒としては、例えば
R 4 0 7 C 等の H F C (ハイドロフルオロカーボン) 冷媒を用いる。

上記圧縮機 1 の吐出配管に吐出三方弁 8 を接続し、この吐出三方弁 8 の開度
15 を変えることによって、上記圧縮機 1 から的高圧冷媒を、上記温水熱交換器 3 と空
気熱交換器 6 とに流量の割合を変えて供給するようにしている。一方、上記圧縮
機 1 の吸入配管に吸入三方弁 9 を接続し、この吸入三方弁 9 の開度を変えること
により、上記空気熱交換器 6 から低圧冷媒と冷水熱交換器 4 から低圧冷媒と
を、流量の割合を変えて圧縮機 1 に供給するようにしている。つまり、上記吐出
三方弁 8 および吸入三方弁 9 は、冷媒流量調節手段として機能する。

20 上記温水熱交換器 3 は、上記圧縮機 1 から的高温・高圧の冷媒と、第 1 液熱媒
体としての水とを熱交換して、この水を加熱する。上記冷水熱交換器 4 は、膨張
手段としての第 1 電子膨張弁 11 で膨張された低温・低圧の冷媒と、第 2 液熱媒
体としての水とを熱交換して、この水を冷却する。

上記空気熱交換器 6 は、上記吐出三方弁 8 および吸入三方弁 9 の開度に応じて、
25 凝縮器または蒸発器として働く。この空気熱交換器 6 は、凝縮器として働く場合、
上記圧縮機 1 から吐出三方弁 8 を介して高温・高圧の冷媒が供給され、この冷媒
と空気とを熱交換する。この熱交換された冷媒は、逆止弁が介設された冷媒配管
を経て受液器 14 に導かれる。一方、上記空気熱交換器 6 は、蒸発器として働く
場合、上記温水熱交換器 3 から上記受液器 14 に導かれた冷媒が、膨張手段とし

ての第2電子膨張弁12で膨張・減圧されて供給され、この冷媒と空気とを熱交換する。この熱交換された冷媒は、上記吸入三方弁9を介して上記圧縮機1に吸入される。

5 上記空気熱交換器6は、送風機16による送風を受けて、内部の冷媒の凝縮圧が調節されるようになっている。この送風機16は、ファンと、このファンを駆動する可変速モータを備え、この可変速モータの回転数が制御されて、上記空気熱交換器6への送風量が制御される。

10 この冷凍装置は、上記温水熱交換器3が加熱する水の目標温度と、上記冷水熱交換器4が冷却する水の目標温度とに応じて、冷凍装置の動作を制御する制御装置19を備える。この制御装置19は、上記温水熱交換器3から排出される水の温度を検出する温水温度センサ17と、上記冷水熱交換器4から排出される水の温度を検出する冷水温度センサと、上記空気熱交換器6内の冷媒圧力を検出する圧力センサ18とに各々接続されている。この制御装置19は、上記各センサからの信号に基づいて、上記吐出三方弁8の開度と、上記吸入三方弁9の開度と、上記第1電子膨張弁11の開度と、上記第2電子膨張弁12の開度とを制御するようになっている。

20 すなわち、上記吐出3方弁8および吸入3方弁9は、3つのポートを有するハウジングと、このハウジング内に収容されて上記3つのポートのうちの2つまたは全てのポートを互いに連通させる弁体と、この弁体を駆動するソレノイドまたはモータを備える。上記ソレノイドまたはモータは、駆動装置8a, 9aによって駆動電力が供給される。上記駆動装置8a, 9aは、上記制御装置19からの信号に基づいて、上記ソレノイドまたはモータに供給する電力を変更して、上記弁体のハウジングに対する位置を制御する。これにより、上記3つのポートの間の連通や、上記連通されたポートの間の流体流量を制御するようになっている。

25 また、上記第1および第2電子膨張弁11, 12は、ニードル弁と、流入ポートと流出ポートとの間に形成されて上記ニードル弁を収容する流体通路と、上記ニードル弁を軸方向に進退駆動するソレノイドを備える。上記ソレノイドは、駆動装置11a, 12aによって駆動電力が供給される。上記駆動装置11a, 12aは、上記制御装置19からの信号に基づいて、上記ソレノイドに供給する電

力を変更して、上記ニードル弁の流体通路に対する位置を制御する。これにより、上記ニードル弁の外周面と、上記流体通路の内周面との間の距離が変更されて、上記流入ポートと流出ポートとの間の流体の圧力差を制御するようになっている。

5 また、上記制御装置 19 は、上記圧縮機 1 に駆動電力を供給するインバータ 1 a に接続されており、このインバータ 1 a の作動周波数を制御して、このインバータ 1 a から上記圧縮機 1 のモータに供給される電力の周波数を変更する。これにより、上記圧縮機 1 のモータの回転数を制御して、このモータで駆動される圧縮要素の回転数を制御して、この圧縮機 1 からの冷媒吐出量を制御するようになっている。

10 さらに、上記制御装置 19 は、上記送風機 16 に駆動電力を供給するインバータ 16 a に接続されており、このインバータ 16 a の作動周波数を制御して、このインバータ 16 a から上記送風機 16 のモータに供給される電力の周波数を変更する。これにより、上記送風機 16 のモータの回転数を制御して、このモータで駆動される送風機 16 のファンの回転数を制御して、この送風機 16 から空気熱交換器 6 に送られる風量を制御するようになっている。つまり、この制御装置 15 19 は、送風機制御手段としても働く。

 上記制御装置 19 は、上記温水熱交換器 3 の目標温度および熱負荷と、上記冷水熱交換器 4 の目標温度および熱負荷に応じて、大略 5 つのモードの運転を行なう。

20 まず、第 1 のモードは、冷却専用モードであり、上記冷水熱交換器 4 のみに目標温度が設定されている場合の運転モードである。このモードでは、上記吐出三方弁 8 の開度を、上記圧縮機 1 の吐出冷媒の全てが空気熱交換器 6 に供給される開度にする。また、上記吸入三方弁 9 の開度を、上記冷水熱交換器 4 のみから冷媒が圧縮機 1 に供給される開度にする。これによって、上記圧縮機 1、空気熱交換器 6、受液器 14、第 1 電子膨張弁 11 および冷水熱交換器 4 を循環する冷媒 25 サイクルが形成され、上記空気熱交換器 6 のみが凝縮器として働いて、上記冷水熱交換器 4 で水の冷却のみを行なう。

 第 2 のモードは、冷却主体モードであり、上記冷水熱交換器 4 および温水熱交換器 6 のいずれにも目標温度が設定されており、かつ、上記冷水熱交換器 4 の熱

負荷が温水熱交換器 6 の熱負荷よりも大きい場合の運転モードである。このモードでは、上記吐出三方弁 8 の開度を、上記圧縮機 1 の吐出冷媒が、上記温水熱交換器 3 と空気熱交換機 6 とに所定割合で導かれる開度にする。また、上記吸入三方弁 9 の開度を、上記冷水熱交換器 4 からの冷媒のみが圧縮機 1 に導かれる開度にする。これによって、上記温水熱交換器 3 および空気熱交換器 6 の両方が凝縮器として働いて、上記温水熱交換器 3 で水の加熱を行なうと共に、上記冷水熱交換器 4 で水の冷却を行なう。上記吐出三方弁 8 の開度は、上記空気熱交換器 6 で温水熱交換器 6 の熱負荷と冷水熱交換器 4 の熱負荷とのバランスを行なう開度に、調節される。

第 3 のモードは、冷却加熱均一モードであり、上記冷水熱交換器 4 および温水熱交換器 6 のいずれにも目標温度が設定されており、かつ、上記冷水熱交換器 4 の熱負荷と温水熱交換器 6 の熱負荷とが略同じ場合の運転モードである。このモードでは、上記吐出三方弁 8 の開度を、上記圧縮機 1 の吐出冷媒の全てが温水熱交換器 3 に供給される開度にする。また、上記吸入三方弁 9 の開度を、上記冷水熱交換器 4 からの冷媒のみが圧縮機 1 に導かれる開度にする。これによって、上記圧縮機 1、温水熱交換器 3、受液器 14、第 1 電子膨張弁 11 および冷水熱交換器 4 を循環する冷媒サイクルが形成され、上記温水熱交換器 3 で水の加熱を行なうと共に、上記冷水熱交換器 4 で水の冷却を行なう。

第 4 のモードは、加熱主体モードであり、上記冷水熱交換器 4 および温水熱交換器 6 のいずれにも目標温度が設定されており、かつ、上記冷水熱交換器 4 の熱負荷が温水熱交換器 6 の熱負荷よりも小さい場合の運転モードである。このモードでは、上記吐出三方弁 8 の開度を、上記圧縮機 1 の吐出冷媒の全てが温水熱交換器 3 に供給される開度にする。また、上記吸入三方弁 9 の開度を、上記空気熱交換機 6 からの冷媒と、上記冷水熱交換器 4 からの冷媒とが所定割合で圧縮機 1 に導かれる開度にする。これによって、上記冷水熱交換器 4 および空気熱交換器 6 の両方が蒸発器として働く。上記吸入三方弁 9 の開度は、上記空気熱交換器 6 で温水熱交換器 3 の熱負荷と冷水熱交換器 4 の熱負荷とのバランスを行なう開度に、調節される。

第 5 のモードは、加熱専用モードであり、上記温水熱交換器 3 のみに目標温度

が設定されている場合の運転モードである。このモードでは、上記吐出三方弁 8 の開度を、上記圧縮機 1 の吐出冷媒の全てが温水熱交換器 3 に供給される開度にする。また、上記吸入三方弁 9 の開度を、上記空気熱交換器 6 のみから冷媒が圧縮機 1 に供給される開度にする。これによって、上記圧縮機 1、温水熱交換器 3、
5 受液器 1 4、第 2 電子膨張弁 1 2 および空気熱交換器 6 を循環する冷媒サイクルが形成され、上記空気熱交換器 6 のみが蒸発器として働いて、上記温水熱交換器 3 で水の加熱のみを行なう。

図 2 は、上記制御装置 1 9 が第 2 の運転モードである冷却主体モードを行なう際、この冷凍装置に形成される冷媒回路を示す図である。この冷却主体モードにおいて、上記圧縮機 1 から吐出された高温・高圧の冷媒は、上記吐出三方弁 8 で
10 上記温水熱交換器 3 と空気熱交換器 6 とに分流され、上記温水熱交換器 3 で水を加熱して降温すると共に、上記空気熱交換器 6 で空気と熱交換されて降温し、受液器 1 4 で合流する。この受液器 1 4 の冷媒は、上記第 1 電子膨張弁 1 1 で断熱膨張し、低温・低圧になり、上記冷水熱交換器で水を冷却して昇温し、上記圧縮
15 機 1 に吸入される。

上記冷却主体モードにおいて、外気温度が比較的低温であり、かつ、上記温水熱交換器 3 に供給される水の温度が比較的高温である場合、上記空気熱交換器 6 内の冷媒圧力は、上記温水熱交換器 3 内の冷媒圧力よりも低下する。ここで、上記制御装置 1 9 は、上記温水熱交換器 3 で熱交換される水の目標温度値 T_s に
20 応じて、上記空気熱交換器 6 の冷媒の目標圧力値 P_s を定める。すなわち、目標圧力値設定手段として働く。そして、上記圧力センサ 1 8 による空気熱交換器 6 内の冷媒圧力の検出値 P_m が、上記目標圧力値 P_s に近づくように、上記送風機 1 6 のモータの回転数を調節する。これにより、上記送風機 1 6 のファンによる空気熱交換器 6 への送風量を調節して、上記空気熱交換器 6 内の冷媒圧力と、上記温
25 水熱交換器 3 内の冷媒圧力との間の差を縮小する。したがって、上記空気熱交換器 6 内の冷媒圧力が、上記温水熱交換器 3 内の冷媒圧力よりも大幅に低下することが回避できる。その結果、従来におけるように、凝縮圧が大幅に低下した空気熱交換器 6 に冷媒が蓄積されて生じる冷媒の寝込み現象が、効果的に防止できる。

また、この冷凍装置は、上記空気熱交換器 6 の冷媒の寝込み現象が防止できる

ので、冷媒回路内に保持すべき冷媒量が、従来よりも大幅に削減できる。さらに、上記冷却主体モードから加熱主体モードに転換したときに、上記空気熱交換器 6 内に滞留した液冷媒が圧縮機 1 に流入して、この圧縮機 1 が液圧縮を起こして故障に至る不都合が、効果的に防止できる。

5 さらに、この冷凍装置は、上記温水熱交換器 3 の目標温度 T_s に応じて空気熱交換器の冷媒の目標圧力 P_s を可変に定めるので、例えば上記目標温度 T_s が比較的低くて、上記温水熱交換器 3 の凝縮圧と空気熱交換器 6 の凝縮圧とのいずれも低くてよい場合、上記送風機 16 による送風量を適切に増大することができ、その結果、圧縮機 1 の冷媒吐出量を必要最小限に抑えることができる。したがって、この冷凍装置は、上記圧縮機 1 のモータの消費電力を効果的に低減することができる。例えば、上記温水熱交換器 3 の負荷が最大となる最高目標温度 T_s の場合の凝縮圧に対応して、上記空気熱交換器 6 の目標圧力 P_s を比較的高い値に固定して設定した場合と比較して、圧縮機 1 の消費電力を大幅に削減することができる。

15 また、上記空気熱交換器 6 内の冷媒圧力が、上記温水熱交換器 3 の目標温度 T_s に応じた圧力に調節されるので、上記空気熱交換器 6 に冷媒を供給する上記圧縮機 1 の吐出圧力は、上記温水熱交換器 3 の目標温度 T_s に見合った圧力であればよい。したがって、圧縮機の吐出圧力を、温水熱交換器について設定可能な目標温度の最高値に応じた吐出圧力に固定する必要がない。その結果、本実施形態の冷凍装置は、上記圧縮機 1 の吐出圧力を目標温度 T_s に応じて必要最小限にできるから、上記圧縮機 1 のモータの消費電力を、効果的に削減することができる。

20 また、上記空気熱交換器 6 の冷媒が目標圧力 P_s になるように、上記送風機 16 による送風量が制御されるので、上記空気熱交換器 6 内の冷媒圧力が温水熱交換器 3 内の冷媒圧力に対して大幅に低下することが防止され、ひいては、上記空気熱交換器 6 に供給する冷媒流量を、必要最小限まで減少することができる。したがって、上記吐出三方弁 8 によって空気熱交換器 6 と共に冷媒が供給される温水熱交換器 3 に、従来よりも大きい流量の冷媒が供給できる。その結果、上記温水熱交換器 3 による水の温度制御を、従来よりも高精度に行なうことができる。

25 上記実施形態において、上記制御装置 19 は、上記温水熱交換器 3 で熱交換さ

れる水の目標温度値 T_s に応じて、上記空気熱交換器6の冷媒の目標圧力値 P_s を定めたが、上記目標温度 T_s を、上記温水温度センサ17の検出値 T_m に基いて修正を行なってもよい。これによって、例えば上記温水熱交換器3の熱負荷が変動した場合などにおいて、上記空気熱交換器6の圧力を、上記温水熱交換器3
5 の実際の凝縮圧に対応して適切に制御することができる。その結果、上記温水熱交換器3の凝縮圧と、上記空気熱交換器6の凝縮圧との差を効果的に縮小できて、上記空気熱交換器6の冷媒の寝込み現象を、安定して確実に防止できる。また、上記圧縮機1の消費電力を効果的に削減できる。

また、上記実施形態において、上記制御装置19は、上記温水熱交換器3で熱
10 交換される水の目標温度値 T_s に応じて、上記空気熱交換器6の冷媒の目標圧力値 P_s を定めたが、この目標圧力値 P_s は、上記温水温度センサ17の検出値 T_m に応じて設定してもよい。これによって、上記温水熱交換器3の現実の熱負荷に応じて、上記空気熱交換器6の圧力を適切に制御することができる。その結果、上記温水熱交換器3の凝縮圧と、上記空気熱交換器6の凝縮圧との差を効果的に
15 縮小できて、上記空気熱交換器6の冷媒の寝込み現象を、安定して確実に防止できる。また、上記圧縮機1の吐出圧力を、上記温水熱交換器3の現実の熱負荷に見合う圧力であって、必要最小限の吐出圧力に低減できるから、上記圧縮機1の消費電力を効果的に削減できる。

上記実施形態において、上記吐出三方弁8および吸入三方弁9は、1つのポートを、他の2つのポートに開度を変えて連通する機能を有するものであれば、どのような形式のものでもよい。また、三方弁の機能と同一の機能を奏するように、複数の切換弁等を組み合わせて用いてもよい。

また、上記実施形態において、上記第1液熱媒体および第2液熱媒体として水を用いたが、上記第1液熱媒体および第2液熱媒体のいずれか一方または両方に、
25 水以外の例えばエチレングリコール系液などのブラインを用いてもよい。

請求の範囲

1. 冷媒を圧縮する圧縮機（１）と、
上記冷媒と第１液熱媒体との熱交換を行なう第１液熱交換器（３）と、
5 上記冷媒を膨張させる膨張手段（１１，１２）と、
上記冷媒と第２液熱媒体との熱交換を行なう第２液熱交換器（４）と、
上記冷媒と空気との熱交換を行なう空気熱交換器（６）と、
上記空気熱交換器（６）に送風をする送風機（１６）と、
上記第１液熱交換器（３）、第２液熱交換器（４）および空気熱交換器（６）
10 の冷媒流量を調節する冷媒流量調節手段（８，９）と、
上記空気熱交換器（６）の冷媒の圧力を検出する圧力センサ（１８）と、
上記空気熱交換器（６）の冷媒の目標圧力値（ P_s ）を、上記第１液熱媒体の
目標温度値（ T_s ）に応じて設定する目標圧力値設定手段（１９）と、
上記圧力センサ（１８）の検出値が上記目標圧力値（ P_s ）になるように、上
15 記送風機（１６）を制御する送風機制御手段（１９）と
を備えることを特徴とする冷凍装置。
2. 請求項１に記載の冷凍装置において、
上記第１液熱交換器（３）で冷媒と熱交換された上記第１液熱媒体の温度を検
20 出する温度センサ（１７）と、
上記温度センサの検出値（ T_m ）に基づいて、上記目標圧力値（ P_s ）を修正す
る目標圧力値修正手段（１９）を備えることを特徴とする冷凍装置。
3. 冷媒を圧縮する圧縮機（１）と、
25 上記冷媒と第１液熱媒体との熱交換を行なう第１液熱交換器（３）と、
上記冷媒を膨張させる膨張手段（１１，１２）と、
上記冷媒と第２液熱媒体との熱交換を行なう第２液熱交換器（４）と、
上記冷媒と空気との熱交換を行なう空気熱交換器（６）と、
上記空気熱交換器（６）に送風をする送風機（１６）と、

上記第1液熱交換器(3)、第2液熱交換器(4)および空気熱交換器(6)の冷媒流量を調節する冷媒流量調節手段(8, 9)と、

上記空気熱交換器(6)の冷媒の圧力を検出する圧力センサ(18)と、

5 上記第1液熱交換器(3)で冷媒と熱交換された上記第1液熱媒体の温度を検出する温度センサ(17)と、

上記空気熱交換器(6)の冷媒の目標圧力値(P_s)を、上記温度センサの検出値(T_m)に応じて設定する目標圧力値設定手段(19)と、

10 上記圧力センサ(18)の検出値が上記目標圧力値(P_s)になるように、上記送風機(16)を制御する送風機制御手段(19)とを備えることを特徴とする冷凍装置。

Fig. 1

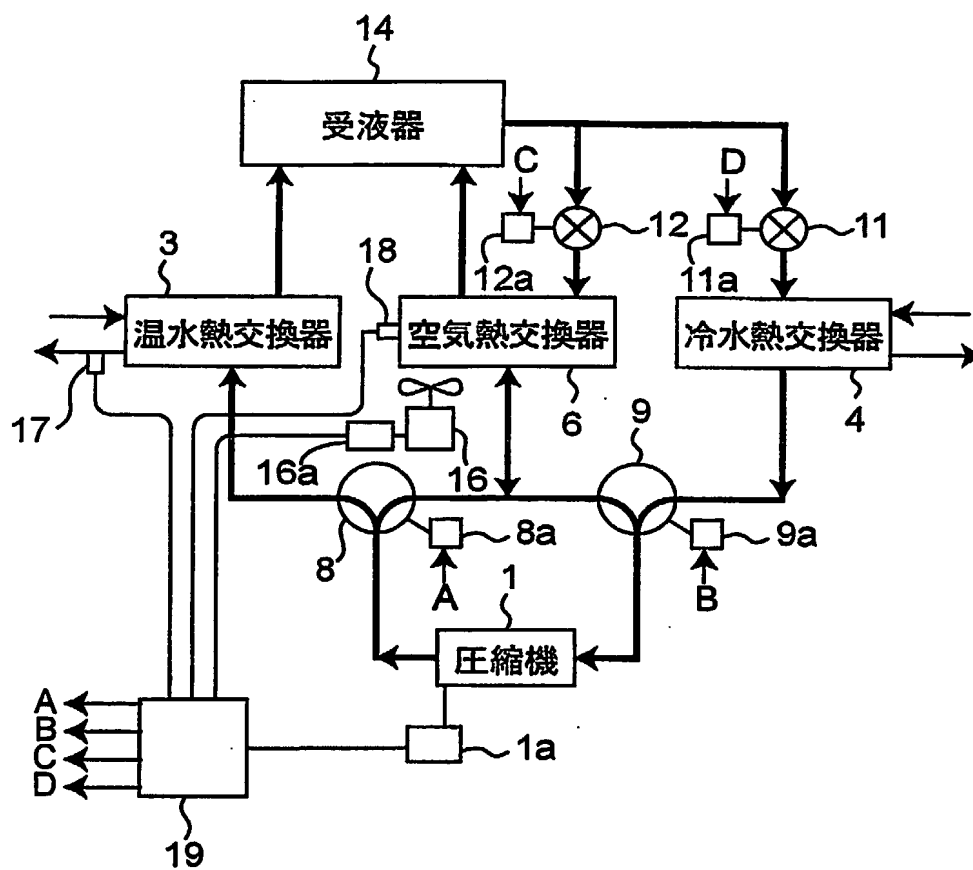
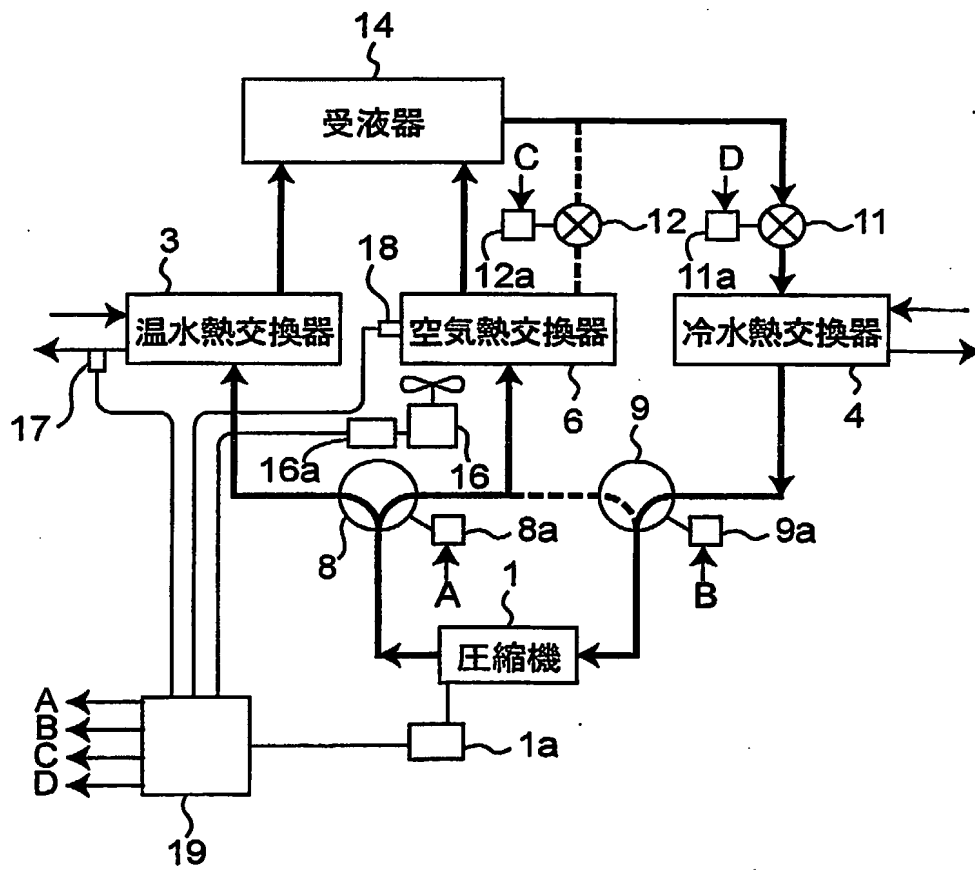


Fig. 2



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/006764

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl⁷ F25B29/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
Int.Cl⁷ F25B29/00Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2004
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2004 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2004

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2003-74995 A (Japan Climate Systems Corp.), 12 March, 2003 (12.03.03), Full text; all drawings (Family: none)	1-3
A	JP 2002-277098 A (Daikin Industries, Ltd.), 25 September, 2002 (25.09.02), Full text; all drawings (Family: none)	1-3
A	JP 7-239157 A (Sanyo Electric Co., Ltd.), 12 September, 1995 (12.09.95), Full text; all drawings (Family: none)	1-3

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
 "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
 "B" earlier application or patent but published on or after the international filing date
 "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
 "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
 "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
 "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
 "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
 "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
04 August, 2004 (04.08.04)Date of mailing of the international search report
17 August, 2004 (17.08.04)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

Form PCT/ISA 210 (second sheet) (January 2004)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/006764

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 60-45345 B2 (Daikin Industries, Ltd.), 08 October, 1985 (08.10.85), Full text; all drawings (Family: none)	1-3

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ F25B 29/00

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ F25B 29/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996
 日本国公開実用新案公報 1971-2004
 日本国実用新案登録公報 1996-2004
 日本国登録実用新案公報 1994-2004

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	JP 2003-74995 A (株式会社日本クライメイトシステムズ) 2003. 03. 12, 全文、全図 (ファミリーなし)	1-3
A	JP 2002-277098 A (ダイキン工業株式会社) 2002. 09. 25, 全文、全図 (ファミリーなし)	1-3
A	JP 7-239157 A (三洋電機株式会社) 1995. 09. 12, 全文、全図 (ファミリーなし)	1-3

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献
 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
 「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

04. 08. 2004

国際調査報告の発送日

17. 8. 2004

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)
 郵便番号 100-8915
 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

土田 嘉一

3M

9825

電話番号 03-3581-1101 内線 3377

C (続き). 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	JP 60-45345 B2 (ダイキン工業株式会社) 198 5. 10. 08, 全文、全図 (ファミリーなし)	1-3

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☒ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.